

## Przykładowy program nauczania do umiejętności dodatkowej (DUZ) dla zawodu technik ceramik 311944

### Opracowanie modelu ceramicznego

**Oś priorytetowa II.** Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i edukacji

**Działanie 2.15** Kształcenie i szkolenie zawodowe dostosowane do potrzeb zmieniającej się gospodarki

**Konkurs nr** POWR.02.15.00-IP.02-00-001/21 Opracowanie programów nauczania do umiejętności dodatkowych dla zawodów (DUZ) – II Etap (DUZ II)

**PUBLIKACJA BEZPŁATNA**

**2023**

## Spis treści

### Przykładowy program nauczania do umiejętności dodatkowej (DUZ) dla zawodu technik ceramik 311944\_Opracowanie modelu ceramicznego

1. Założenia ogólne .....	3
1.1. Krótki opis dodatkowej umiejętności zawodowej .....	4
1.2. Uzasadnienie ujęcia w programie nauczania zawodu dodatkowej umiejętności zawodowej, odnoszące się do potrzeb na rynku pracy.....	5
2. Założenia organizacyjne .....	6
2.1. Liczba godzin przewidzianych na realizację programu dodatkowej umiejętności zawodowej.....	6
2.2. Wymagane kwalifikacje osób prowadzących zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej.....	8
2.3. Wyposażenie dydaktyczne niezbędne do realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej .....	9
3. Cele kształcenia – zadania zawodowe – określone dla dodatkowej umiejętności zawodowej.....	11
4. Wykaz efektów kształcenia określonych dla dodatkowej umiejętności zawodowej wraz z kryteriami ich weryfikacji.....	11
5. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej.....	12
6. Program nauczania przedmiotów wyodrębnionych w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej.....	13
6.1. Przedmiot Podstawy opracowania modeli ceramicznych .....	13
6.2. Przedmiot Metody komputerowe w opracowaniu modeli ceramicznych.....	18
7. Ewaluacja programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej .....	22
7.1. Obszary ewaluacji .....	22
7.2. Wskaźniki osiągnięcia celu ewaluacji.....	25
7.3. Przykładowe narzędzia ewaluacji.....	25
8. Wykaz proponowanej literatury .....	31
8.1. Podręczniki i publikacje naukowe.....	31
8.2. Witryny internetowe .....	32
8.3. Zalecenia, normy, noty aplikacyjne .....	32



## 1. Założenia ogólne

Zmiany w szkolnictwie i kształceniu zawodowym wprowadzane w Polsce od 1 września 2019 r. między innymi odzwierciedlają zapotrzebowanie na ściślejszą współpracę systemu kształcenia i edukacji ze środowiskiem branżowym. Szczególnie ważne są zmiany w założeniach dotyczących kształcenia branżowego, które mają ułatwić reagowanie systemu kształcenia na aktualne zapotrzebowanie branż, zmieniające się technologie, potrzeby kompetencyjne i pojawiające się kwalifikacje rynkowe.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 kwietnia 2019 roku w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół (Dz.U. 2019, poz 639 z późn. zm.), uczniowie technikum i branżowej szkoły I stopnia oraz słuchacze szkoły policealnej w ramach obowiązkowych zajęć edukacyjnych mogą realizować kształcenie w zakresie dodatkowych umiejętności zawodowych.

„Godziny stanowiące różnicę między sumą godzin obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego określoną w ramowym planie nauczania dla danego typu szkoły a minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie określoną w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego mogą być przeznaczone na:

1. zwiększenie liczby godzin obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia w zawodzie lub
2. realizację obowiązkowych zajęć edukacyjnych:
  - a. przygotowujących uczniów do uzyskania dodatkowych umiejętności zawodowych związanych z nauczaniem zawodem lub
  - b. przygotowujących uczniów do uzyskania kwalifikacji rynkowej funkcjonującej w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji związanej z nauczaniem zawodem, lub
  - c. przygotowujących uczniów do uzyskania dodatkowych uprawnień zawodowych przydatnych do wykonywania nauczanego zawodu, lub
  - d. uzgodnionych z pracodawcą, których treści nauczania ustalone w formie efektów kształcenia są przydatne do wykonywania nauczanego zawodu.”<sup>1</sup>

„Dodatkowe umiejętności zawodowe to treści nauczania, które mogą być przydatne do wykonywania zawodu, a wykraczają poza zakres podstawy programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego. Dodatkowe umiejętności zawodowe mogą być dodawane, zmieniane lub wykreślone na wnioski ministrów właściwych dla zawodów. Dodatkowe umiejętności zawodowe mogą być opracowane jako propozycja przewidziana dla kształcenia w jednym lub wielu zawodach w ramach określonej branży oraz dodawane, zmieniane lub wykreślone na wnioski ministrów właściwych dla zawodów. Dodatkowe umiejętności zawodowe są zajęciami edukacyjnymi przewidywanymi dla ostatnich klas szkół oferujących kształcenie zawodowe, to jest czwartej i piątej klasy technikum lub drugiej i trzeciej klasy branżowej szkoły I stopnia.”<sup>2</sup>

W oparciu o treść Obwieszczenia Ministra Edukacji i Nauki z dnia 28 stycznia 2022 w sprawie prognozy zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego na krajowym i wojewódzkim rynku pracy, można stwierdzić, że w prognozie na rok szkolny 2022/2023 ceramicy przemysłowi do których zaliczany jest zawód technik ceramik znajduje się na liście zawodów o istotnym zapotrzebowaniu na pracowników w województwie dolnośląskim oraz o umiarkowanym zapotrzebowaniu na

<sup>1</sup> Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 kwietnia 2019 roku w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół (Dz.U. 2019, poz. 639)

<sup>2</sup> Rozporządzenie Ministra Edukacji i Nauki z dnia 16 maja 2019 r. w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego (Dz. U. 2019, poz 991)



pracowników w województwie łódzkim, ze względu na znaczenie dla rozwoju państwa<sup>3</sup>. Na podstawie danych przygotowanych przez Wojewódzki Urząd Pracy w ramach ogólnopolskiego badania Barometr zawodów 2022, zrealizowanego na zlecenie Ministra Rodziny i Polityki Społecznej ceramicy przemysłowi znajdują się na liście zawodów zrównoważonych, czyli takich, w których liczba ofert pracy będzie zbliżona do liczby osób zdolnych i chętnych do podjęcia pracy<sup>4</sup>.

Takie dane sprawiają że aby egzystować na rynku pracy niezbędne staje się nabycie dodatkowych umiejętności zawodowych, a osoby z dodatkowymi umiejętnościami, będą miały lepszą pozycję na rynku pracy

### 1.1. Krótki opis dodatkowej umiejętności zawodowej

Nauka w zawodzie technika ceramika może odbywać się na dwóch podbudowach CES.05. Zdobienie wyrobów ceramicznych i CES.03. Organizacja i kontrolowanie procesów w przemyśle ceramicznym., bądź też CES.01. Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu ceramicznego i CES.03. Organizacja i kontrolowanie procesów w przemyśle ceramicznym. Ze względu na ten fakt zadania zawodowe różnią się od siebie.

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w zawodzie technik ceramik powinien być przygotowany do wykonywania zadań zawodowych:

- 1) w zakresie kwalifikacji CES.01. Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu ceramicznego:
  - a) przygotowywania surowców i półproduktów do produkcji wyrobów ceramicznych,
  - b) wytwarzania półproduktów i wyrobów ceramicznych,
  - c) użytkowania maszyn i urządzeń w przemyśle ceramicznym,
  - d) regulowania i utrzymywania parametrów procesów produkcyjnych;
- 2) w zakresie kwalifikacji CES.03. Organizacja i kontrolowanie procesów w przemyśle ceramicznym:
  - a) planowania procesów produkcji wyrobów ceramicznych,
  - b) monitorowania procesów technologicznych w przemyśle ceramicznym,
  - c) wykonywania badań laboratoryjnych surowców, półproduktów i wyrobów ceramicznych zgodnie z normami.
- 3) w zakresie kwalifikacji CES.05. Zdobienie wyrobów ceramicznych:
  - a) posługiwania się dokumentacją technologiczną wyrobów ceramicznych,

---

<sup>3</sup> Obwieszczenie Ministra Edukacji i Nauki z dnia 28 stycznia 2022 w sprawie prognozy zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego na krajowym i wojewódzkim rynku pracy

<sup>4</sup> Barometr zawodów 2022. Raport podsumowujący badanie w Polsce

- b) posługiwania się katalogami wzorów elementów dekoracyjnych wyrobów ceramicznych,
- c) sporządzania odręcznych szkiców zdobień elementów i wyrobów ceramicznych,
- d) dobierania surowców i półproduktów do produkcji szkliv i farb ceramicznych oraz do odpowiednich technik zdobienia wyrobów ceramicznych,
- e) dobierania techniki zdobienia do rodzaju dekoracji,
- f) stosowania różnych technik zdobienia wyrobów ceramicznych.

Dodatkowa umiejętność zawodowa obejmuje opracowanie modeli ceramicznych do wytwarzania form gipsowych niezbędnych do procesu odlewania ceramiki z gęstwy.

Jedną z pierwszych i najważniejszych czynności dla skutecznego formowania wyrobów ceramicznych metodą odlewania z gęstwy, jest opracowanie modelu (prototypu). Modelem nazywany jest obiekt służący do wykonania pierwszej formy – formy modelowej, a następnie formy matecznej a następnie roboczej, która po wypełnieniu gęstwą pozwoli na odwzorowanie modelu w postaci wyrobu ceramicznego i otrzymanie pierwszych sztuk surowego wyrobu. Opracowanie modeli do odlewania metodą z gęstw ceramicznych powinno być poprzedzone dokładną analizą odlewanego przedmiotu. Projektant powinien uwzględnić kształt modelu, właściwości materiału, wielkość serii-

Typowo wytworzenie modelu ceramicznego obejmowało współpracę z doświadczonym rzemieślnikiem i przekazanie informacji o obiekcie (modelu). Modele najczęściej wykonywane są z gliny. W ostatnich latach coraz popularniejsze stało się drukowanie 3D oraz zastosowanie tokarek i maszyn CNC (obrabiarek sterowanych numerycznie). Często kształt modelu na etapie projektowania decyduje o tym, jakiego typu technika może być później zastosowana do jego wykonania.

Kształt modelu ma istotny wpływ na formę i jest kluczowe dla określenie liczby części formy. Na tym etapie należy zwrócić szczególną uwagę na potencjalne wcięcia i wypukłości modelu, gdyż elementy te mogą zostać uwięzione w formie. Opracowanie modelu powinno przebiegać z uwzględnieniem linii podziału. Na etapie projektowania wyrobu należy uwzględnić z ilu części będzie składać się forma (zaczyna się od form 2-częściowych, co pozwoli zrozumieć proces lepiej i przygotować do trudniejszych geometrycznie form). W procesie opracowywania należy uwzględnić skurczliwość tworzywa podczas suszenia i wypalania, i tak zaprojektować wyrób, aby przeskalować model do wielkości formy, która będzie miała wymiary o kilka-kilkanaście procent większą od końcowego wyrobu.

## 1.2. Uzasadnienie ujęcia w programie nauczania zawodu dodatkowej umiejętności zawodowej, odnoszące się do potrzeb na rynku pracy

W obecnych czasach zastosowanie w przemyśle cyfrowych technologii projektowania i wytwarzania materiałów wzbudza znaczne zainteresowanie. Nowoczesny przemysł, znany również jako ogólna idea pod nazwą „Przemysł 4.0” wymaga nowego podejścia do rozwoju kompetencji i kwalifikacji sektorowych.

Wprowadzenie nowych zrobotyzowanych i zautomatyzowanych linii produkcyjnych i wcześniejsze ich zaprojektowanie wiąże się z zapotrzebowaniem na nowe kompetencje powiązane ze specyfiką różnych branż, w tym również branży ceramicznej. Projektowanie modelu wpływa na późniejszy wygląd wyrobu, a wszelkie niedoskonałości będą widoczne na uformowanym wyrobie. Źle zaprojektowana i wykonana forma doprowadzi do tego, że wyjęcie nieuszkodzonego wyrobu z formy będzie niemożliwe.

Europejski przemysł ceramiczny jest jedną z najstarszych gałęzi przemysłu w Europie. Analiza rynku produktów ceramicznych, głównie ceramiki stołowej pokazuje, że Polska jest jednym z głównych graczy w tym sektorze. W 2021 r. Polski import produktów ceramicznych był wart 1,21 mld dolarów. W tym samym roku czyli w 2021 roku



Polska wyeksportowała produktów ceramicznych za 1,32 mld dolarów, co czyni ją 8. największym eksporterem produktów ceramicznych na świecie<sup>5,6,7</sup>. Z danych prognozowych (2023-2028) wynika, iż postęp technologiczny w technikach produkcyjnych prawdopodobnie stworzy możliwości dla rynku w najbliższych latach. Główne marki koncentrują się na innowacji nowych produktów oraz badań i rozwoju w celu wzmocnienia ich śladu w globalnym rynku. Producenci skupiają się na obniżeniu kosztów produkcji i zwiększeniu rentowności<sup>8</sup>.

Obecna produkcja wyrobów ceramicznych, w tym głównie ceramiki sanitarnej oraz galanterii ceramicznej w znacznym stopniu opiera się na technologii odlewania z gęstwy, jednak samo projektowanie modelu w coraz większym stopniu oparte jest na nowoczesnym oprogramowaniu umożliwiającym skanowanie 3D i projektowanie 3D a także wykorzystanie wyników projektowania do drukowania 3D (trójwymiarowego) i wykorzystania obrabiarek sterowanych numerycznie CNC (Computerized Numerical Control).

Współczesny projektant prototypu powinien posiadać podstawową wiedzę o materiałach, z których wykonuje się formy, umieć dobrać materiał na model w zależności od materiału, który stosowany jest na formę mieć wiedzę o potencjalnych ryzykach związanych ze stosowaniem tych materiałów dla środowiska pracy i środowiska naturalnego. Powinien też mieć dodatkowe umiejętności, które już na etapie projektowania pozwolą np. na przeprowadzenie prostych symulacji wytrzymałości wyrobów ceramicznych lub osiągnięcia odpowiednich wartości przepływu przez obiekty ceramiki sanitarnej. Odpowiednie zaprojektowanie wyrobu przyczynia się również do ograniczenia ilości powstających odpadów i wyrobów wadliwych.

## 2. Założenia organizacyjne

### 2.1. Liczba godzin przewidzianych na realizację programu dodatkowej umiejętności zawodowej

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji i Nauki z dnia 16 maja 2019 r. w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego (Dz. U. 2019, poz. 991) dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie technik ceramik 311944 w podstawie programowej kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego w zawodzie technik ceramik wyodrębniono dwie kwalifikacje:

1. CES.01. Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu ceramicznego;
2. CES.03. Organizacja i kontrolowanie procesów w przemyśle ceramicznym.

Jednakże zawód technik ceramik może być prowadzony na innej podbudowie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji i Nauki z dnia 11 marca 2020 r., zmieniające rozporządzenie w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego (Dz.U. 2020 poz 635):

<sup>5</sup> <https://oec.world>, Witryna internetowa pt. „The Observatory of Economic Complexity” zawierająca dane dotyczące handlu międzynarodowego [dostęp 17.03.2023]

<sup>6</sup> <https://www.businesswire.com>, Witryna internetowa pt. „Business Wire, a Berkshire Hathaway company” zawierająca informacje prasowe [dostęp 17.03.2023]

<sup>7</sup> <https://markethub.pl>, Witryna internetowa pt. „Market Hub” zawierająca profesjonalne badania i analizy rynku [dostęp 17.03.2023]

<sup>8</sup> <https://www.mordorintelligence.com>, Witryna internetowa pt. „Mordor Intelligence” zawierająca analizy rynkowe [dostęp 17.03.2023]

1. CES.01. Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu ceramicznego;
2. CES.05. Zdobienie wyrobów ceramicznych.

Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla tych kwalifikacji została podana w Tabeli nr 1 i 2.

**Tabela 1** Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnianych w zawodzie na podbudowie CES.03.

Numer kwalifikacji	Nazwa kwalifikacji	Minimalna ilość godzin dla kwalifikacji
CES.01.	Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu ceramicznego	720
CES.03.	Organizacja i kontrolowanie procesów w przemyśle ceramicznym	540

**Tabela 2** Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnianych w zawodzie na podbudowie CES.05.

Numer kwalifikacji	Nazwa kwalifikacji	Minimalna ilość godzin dla kwalifikacji
CES.01.	Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu ceramicznego	720
CES.05.	Zdobienie wyrobów ceramicznych	540

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 kwietnia 2019 roku w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół (Dz. U. 2019, poz. 639 z późn. zm.) łączny tygodniowy wymiar godzin przeznaczonych na kształcenie zawodowe w okresie 5 lat kształcenia wynosi 56.

Do obliczeń przyjmuje się, że średnio w każdym roku jest 30 tygodni, co daje razem 1680 godzin w całym okresie nauczania na kształcenie zawodowe. Różnica godzin między sumą godzin obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego określoną w ramowym planie nauczania dla danego typu szkoły, a minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie technik ceramik 311944 który może być prowadzony na dwóch podbudowach (CES.01. Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu ceramicznego i CES.03. Organizacja i kontrolowanie procesów w przemyśle ceramicznym, bądź też CES.05. Zdobienie wyrobów ceramicznych i CES.03. Organizacja i kontrolowanie procesów w przemyśle ceramicznym) wynosi 1680 godz. - (720 godz. + 540 godz.) = 420 godz. Jest to liczba godzin, która może być przeznaczona na zajęcia w ramach dodatkowych umiejętności zawodowych.

Wskazany zestaw efektów kształcenia w ramach niniejszego programu dodatkowych umiejętności zawodowych zaplanowano na minimum:

- liczba godzin – 150 (teoretyczne zajęcia zawodowe, zajęcia praktyczne w laboratorium lub warsztatach szkolnych)
- czas trwania – 2 semestry.

Okres nauczania w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej wynosi 2 semestry. Proponowana tygodniowa liczba to 4-7 godzin zajęć teoretycznych i zajęć praktycznych (w pracowniach technicznych).

Zajęcia powinny odbywać się w grupach (do 8 osób) z możliwością podziału na mniejsze zespoły (2-osobowe), liczba uczestników uzależniona jest od możliwości sprzętowych szkoły lub pracodawcy. Dla jednego ucznia przewidziano jedno stanowisko komputerowe wraz z wymaganym przez program kształcenia oprogramowaniem.

Sale dydaktyczne powinny być wyposażone zgodnie z wytycznymi programu. Zaleca się samodzielne wykonywanie przez uczestników programu, ćwiczeń praktycznych symulujących zadania zawodowe oraz zajęcia w realnych warunkach (praktyki zawodowe).

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form pracy aktywizującej uczniów np. metoda projektu, metoda tekstu przewodniego, praca w grupach i inne.

## 2.2. Wymagane kwalifikacje osób prowadzących zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej

Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej określa Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 1 sierpnia 2017r. w sprawie szczegółowych kwalifikacji wymaganych od nauczycieli (Dz.U. 2017, poz 1575).

Szczegółowe wymagania osób prowadzących zajęcia to:

- ukończone studia pierwszego stopnia na kierunku (specjalności) zgodnym z nauczaniem przedmiotem (np. kierunkach związanych z inżynierią materiałową, inżynierią produkcji, modelowaniem 3 D, mechaniką, itp.) oraz przygotowanie pedagogiczne

lub

- studia pierwszego stopnia na kierunku, którego efekty kształcenia, obejmują treści nauczanego przedmiotu, wskazane w podstawie programowej dla tego przedmiotu, oraz przygotowanie pedagogiczne, lub świadectwo dojrzałości i dokument potwierdzający kwalifikacje zawodowe w zakresie zawodu (dyplom) oraz co najmniej dwuletni staż pracy w zawodzie, przygotowanie pedagogiczne, studia drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie, na kierunku (specjalności) innym niż wymieniony w pkt. powyżej, i studia podyplomowe w zakresie nauczanego przedmiotu (na kierunkach związanych z inżynierią materiałową, inżynierią produkcji, modelowaniem 3 D, mechaniką, itp.) lub prowadzonych zajęć oraz posiadanie przygotowania pedagogicznego, posiadanie tytułu mistrza w zawodzie np. ceramika oraz przygotowanie pedagogiczne.

Ponadto może to być pracodawca lub specjalista z branży ceramicznej lub pokrewnej, który posiada uprawnienia instruktora praktycznej nauki zawodu. W uzasadnionych przypadkach w szkole, która realizuje dodatkową umiejętność zawodową, może być, za zgodą organu prowadzącego, zatrudniona osoba niebędąca nauczycielem, posiadająca przygotowanie uznane przez dyrektora szkoły za odpowiednie do prowadzenia zajęć w ramach programu Opracowanie modeli ceramicznych w zawodzie technik ceramik. Osobę, zatrudnia się na zasadach określonych w ustawie z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (tekst jedn. Dz.U. 2020 poz. 1320 z późn. zm.), z tym, że do tej osoby stosuje się odpowiednio „przepisy dotyczące tygodniowego obowiązkowego wymiaru godzin zajęć edukacyjnych nauczycieli oraz ustala się jej wynagrodzenie nie wyższe niż 184% kwoty bazowej, określanej dla nauczycieli corocznie w ustawie budżetowej. Organy prowadzące szkoły mogą upoważniać dyrektorów szkół, w indywidualnych przypadkach, do przyznawania wynagrodzenia w wyższej wysokości.”<sup>9</sup>

Osoby prowadzące zajęcia powinny posiadać bardzo dobrą znajomość zagadnień (potwierdzone dokumentem) w ramach organizowanego kursu Dodatkowych umiejętności zawodowych, w szczególności te związane z:

- zagadnieniami projektowania wyrobów ceramicznych,

---

<sup>9</sup> Ustawa z dnia 26 czerwca 1974r. Kodeks pracy (Dz.U. 1974 nr 24 poz 141)

- technologią produkcji wyrobów ceramicznych metodą odlewania z mas lejnych,
- obsługą oprogramowania CAD.

Szkoła lub uprawniona placówka oświatowa przeprowadzająca zajęcia w ramach dodatkowych umiejętności zawodowych musi zapewnić możliwość szkolenia stacjonarnego, m.in. komputery z dostępem do Internetu, z pakietem programów biurowych oraz specjalistycznym oprogramowaniem umożliwiającym przeprowadzenie zajęć zgodnie z założeniami programu nauczania. Zaleca się, aby osoba prowadząca zajęcia dla opracowanego programu dodatkowych umiejętności dodatkowych posiadała minimum 3 letnie doświadczenie praktyczne w zakresie projektowania modeli wyrobów ceramicznych.

### **2.3. Wyposażenie dydaktyczne niezbędne do realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej**

Szkoła prowadząca kształcenie w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej w zawodzie technik ceramik zapewnia pomieszczenia dydaktyczne z wyposażeniem umożliwiającym stały dostęp do pomocy i środków dydaktycznych z zakresu projektowania modeli ceramicznych oraz możliwość maksymalnego wykorzystania przedmiotów ceramicznych codziennego użytku. W pracowniach zawodowych powinny znajdować się stanowiska do:

- wykonywania rysunku technicznego w celu projektowania modeli wyrobów ceramicznych,
- projektowania wspomaganego komputerowo (CAD),
- oceny jakości powierzchni modeli.

Dodatkowo laboratorium powinno być wyposażone w:

- drukarkę ze skanerem i kopiarką A4,
- narzędzia multimedialne (rzutnik, ekran projekcyjny, tablica interaktywna),
- tablicę szkolną,
- skaner 3D,
- drukarkę 3D,
- zestaw norm dotyczących wyrobów ceramicznych,
- stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do Internetu, z drukarką, ze skanerem, z projektorem multimedialnym oraz z pakietem programów biurowych,
- przykłady dokumentacji technicznej modeli,
- prezentacje multimedialne z zakresu projektowania modeli,
- modele brył geometrycznych,



- modele ukazujące zasady tworzenia przekrojów,
- model rzutni.

Wszystkie stanowiska komputerowe powinny być podłączone do lokalnej sieci z dostępem do Internetu. Każdy komputer powinien być wyposażony w pakiet programów biurowych. Pracownia powinna umożliwiać zespołową pracę uczniów w różnych konfiguracjach organizacyjnych oraz uczenie się uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi. W pracowni powinny znajdować się następujące środki dydaktyczne:

- zestawy ćwiczeń,
- instrukcje do wykonywania ćwiczeń,
- pakiety edukacyjne dla uczniów,
- karty samooceny,
- karty pracy dla uczniów,
- komplet przyborów kreślarskich do wykonywania rysunków na tablicy szkolnej,
- plansze dotyczące rysunku technicznego i odręcznego,
- biblioteczka podręczna wyposażona w podręczniki i poradniki dotyczące rysunku technicznego i odręcznego,
- normy dotyczące zasad wykonywania rysunków,
- przykładowe dokumentacje projektowe modeli ceramicznych,
- materiały i przykładowe obiekty umożliwiające wykonywanie rysunków odręcznych.
- fachowa literatura,
- czasopisma,
- filmy i prezentacje multimedialne.
- prezentacje multimedialne z zakresu projektowania modeli metodami CAD,
- przykłady dokumentacji komputerowej modeli,
- biblioteczka podręczna wyposażona w podręczniki i poradniki dotyczące komputerowego wspomaganie projektowania,
- normy dotyczące zasad wykonywania projektów wspomaganym komputerowo CAD/3D,
- przykładowe dokumentacje cyfrowe modeli ceramicznych.

### 3. Cele kształcenia – zadania zawodowe – określone dla dodatkowej umiejętności zawodowej

Absolwent szkoły lub uprawnionej placówki oświatowej prowadzącej kształcenie w zawodzie technik ceramik, który w ramach nauczania zawodu zrealizował program Dodatkowej umiejętności zawodowej: Opracowanie modeli ceramicznych, powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

1. opracowywania modelu ceramicznego zgodnie z normami
2. sporządzania dokumentacji technicznej.

### 4. Wykaz efektów kształcenia określonych dla dodatkowej umiejętności zawodowej wraz z kryteriami ich weryfikacji

Do wykonywania zadań zawodowych w zakresie dodatkowej umiejętności zawodowej niezbędne jest osiągnięcie niżej wymienionych efektów kształcenia:

**Tabela 3** Efekty kształcenia i kryteria weryfikacji

<b>Efekty kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji</b>
Uczeń:	Uczeń:
1) używa do analizy obiektów codziennego użytku	1) analizuje podstawowe wyroby ceramiczne 2) wykonuje szkice techniczne wybranych obiektów 3) rozróżnia podstawowe cechy symetrii obiektów
2) stosuje zasady rysunku technicznego	1) dobiera rodzaje rysunków technicznych do projektowania modeli 2) charakteryzuje pojęcia związane z rysunkami technicznymi 3) wykonuje rysunki techniczne wybranych modeli
3) przeskalowuje i przewiduje podcięcia w modelach, wyznacza linie podziału i lokalizuje modele względem planowanych form	1) zmienia skalę modelu z uwzględnieniem skurczliwości gęstwy 2) analizuje kształty obiektów pod kątem występowania podcięć 3) planuje kształt form z uwzględnieniem optymalnego umiejscowienia modeli w formach, w celu łatwego wyjmowania wyrobów oraz optymalnego zużycia materiału form 4) definiuje liczbę części potrzebnych do wykonania formy dla danego modelu 5) wyznacza linie podziału formy
4) rozróżnia rodzaje grafiki komputerowej	1) rozróżnia sprzęty stosowane w grafice komputerowej 2) dobiera typy grafiki
5) rozróżnia systemy komputerowego wspomaganie projektowania	1) wskazuje obszar zastosowań systemów komputerowego wspomaganie projektowania 2) rozróżnia systemy CAD/CAM/CAE (programowania do projektowania wspomaganego komputerowo, produkcji wspomaganego komputerowo i komputerowego dokonywania analiz na zaprojektowanym elemencie) 3) dobiera narzędzia komputerowego wspomaganie projektowania

<b>Efekty kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji</b>
Uczeń:	Uczeń:
6) projektuje modele przy wykorzystaniu oprogramowania do modelowania typu CAD (wspomaganego komputerowo)	1) posługuje się interfejsem oprogramowania typu CAD (oprogramowania do modelowania wspomaganego komputerowo) 2) wyróżnia typy formatu zapisu danych 3) tworzy modele prostych form geometrycznych 4) wykonuje szkice techniczne 5) tworzy modele 3D oparte na liniach krzywych 6) tworzy modele wyrobów ceramiki stołowej i sanitarnej
7) przygotowuje dokumentację do wydruku	1) ustala parametry wydruku dokumentacji 2) kompletuje i archiwizuje dokumentację rysunkową 3) wykonuje wydruk dokumentacji 4) zapisuje dokumentację w postaci odpowiednio sformatowanych plików
8) wykonuje dokumentacje techniczne zaprojektowanych wyrobów	1) wykonuje dokumentacje techniczne w formie rysunków 2) analizuje cechy zaprojektowanych modeli przy wykorzystaniu oprogramowania do analizy obiektów 3D

## 5. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej

Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej (DUZ) zredagowany w formie tabeli zawartej w Regulaminie.

**Tabela 4** Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej

<b>Nazwa przedmiotu/zajęć</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Uwagi do realizacji (forma zajęć np. wykład, ćwiczenia praktyczne, zajęcia w zakładzie pracy)</b>
Podstawy projektowania modeli ceramicznych	60	Kształcenie zawodowe teoretyczne Wykład, pokaz z objaśnieniem, projekty indywidualne, projekty w grupach, dyskusje, praca z tekstem, samokształcenie. Ćwiczenia powinny być tak dobrane, by uczeń mógł samodzielnie, korzystając z różnych źródeł, rozwiązać problem.
Metody komputerowe w projektowaniu modeli ceramicznych	90	Zajęcia praktyczne Pokaz, dyskusje, ćwiczenia praktyczne, projekty w grupach, spotkanie z fachowcem, Ćwiczenia powinny być tak dobrane, by uczeń mógł samodzielnie, korzystając z różnych źródeł, rozwiązać problem. Należy dążyć do tworzenia projektów uczniowskich.

## 6. Program nauczania przedmiotów wyodrębnionych w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej

### 6.1. Przedmiot Podstawy opracowania modeli ceramicznych

#### Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

- analizowanie obiektów ceramiki stołowej i sanitarnej,
- prowadzenie dokumentacji technicznej i projektowej,
- charakteryzowanie materiałów i technik stosowanych przy wykonaniu modelu.

#### Cele operacyjne przedmiotu

Uczeń:

- opisuje podstawowe cechy wyrobów ceramicznych,
- stosuje informacje zawarte w dokumentacjach technicznych i projektowych,
- charakteryzuje właściwości materiałów do wykonywania modeli,
- dobiera rodzaje rysunków technicznych do projektowania modeli,
- wykonuje różne rodzaje rysunków technicznego, z zastosowaniem jego podstawowych zasad,
- scharakteryzuje gęstwy ceramiczne,
- planuje wykonanie formy.

**Tabela 5** Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych	Kryteria weryfikacji -wymagania programowe Uczeń:	Uwagi o realizacji
Podstawy opracowania modeli ceramicznych	Obiekty codziennego użytku jako baza do tworzenia modeli	10	Uczeń używa obiektów codziennego użytku do tworzenia modeli	1) analizuje podstawowe wyroby ceramiczne 2) wykonuje szkice techniczne wybranych obiektów 3) rozpoznaje podstawowe cechy symetrii obiektów	



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych	Kryteria weryfikacji -wymagania programowe Uczni:	Uwagi o realizacji
Podstawy opracowania modeli ceramicznych	Zasady wykonywania rysunków technicznych	20	Uczeń stosuje zasady rysunku technicznego	1) dobiera rodzaje rysunków technicznych do opracowywania modeli 2) charakteryzuje pojęcia związane z rysunkami technicznymi 3) wykonuje rysunki techniczne wybranych modeli	
Podstawy opracowania modeli ceramicznych Podstawy opracowania modeli ceramicznych	Przeskalowania i podcięcia w modelach	15	Uczeń przeskalowuje i przewiduje podcięcia w modelach, wyznacza linie podziału i lokalizuje modele względem planowanych form	1) przeskalowuje model z uwzględnieniem skurczliwości gęstwy 2) analizuje kształty obiektów pod kątem występowania podcięć 3) planuje kształt form z uwzględnieniem optymalnego umiejscowienia modeli w formach, w celu łatwego wyjmowania wyrobów oraz optymalnego zużycia materiału form 4) definiuje liczbę części potrzebnych do wykonania formy dla danego modelu 5) wyznacza linie podziału formy	
Podstawy opracowania modeli ceramicznych	Wykonanie dokumentacji technicznej zaprojektowanego wyrobu	15	Uczeń wykonuje dokumentację techniczną zaprojektowanych wyrobów	1) wykonuje dokumentacje techniczne w formie rysunków 2) analizuje cechy zaprojektowanych modeli przy wykorzystaniu oprogramowania do analizy obiektów 3D	

### Procedury osiągnięcia celów kształcenia przedmiotu

#### Propozycje metod nauczania

W procesie nauczania - uczenia się jest wskazane stosowanie następujących metod dydaktycznych: wykładów informacyjnych, prezentacji, pokazów z instruktążem, ćwiczeń praktycznych, obserwacji, dyskusji dydaktycznych. Zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych odnoszących się do opracowywania modeli ceramicznych. Zaleca się również, aby uczniowie realizujący program nauczania samodzielnie wykonywali ćwiczenia symulujące zadania zawodowe w dziedzinie projektowania wyrobów ceramicznych.

Metody i techniki dydaktyczne stosowane podczas realizacji programu nauczania umiejętności dodatkowej powinny umożliwiać uczniom rozwijanie zdolności poszukiwania, doświadczania, odkrywania i stosowania nabytej wiedzy w praktyce. Należy zaplanować metody rozwoju i wzmacniania kompetencji kluczowych uczniów poprzez stwarzanie możliwości wszechstronnego rozwoju w obszarze kształcenia zawodowego. Wskazane jest stosowanie różnorodnych metod i technik przygotowujących ucznia do aktywnej pracy, współpracy w zespole oraz angażujących go do uczenia się poprzez działanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na kształtowanie w uczniu umiejętności samodzielnego myślenia, wyobraźni przestrzennej, analizowania zjawisk, wyszukiwania, wybierania i przetwarzania informacji.



Niezbędne jest stosowanie aktywizujących metod kształcenia, które wykorzystają wszystkie zmysły uczniów i umożliwią prowadzenie dyskusji ukierunkowanej na wymianę poglądów na określony temat oraz przećwiczenie wykonywanych czynności zawodowych.

W procesie nauczania nauczyciel powinien:

1. zainteresować ucznia przedmiotem nauczania i kształceniem w zawodzie,
2. motywować ucznia do systematycznego uczenia się,
3. dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości ucznia,
4. zachęcać ucznia do korzystania z różnych źródeł informacji,
5. udzielać wskazówek, jak wykonać trudne elementy zadań, oraz wspomagać w trakcie ich wykonywania,
6. ustalać realne cele dydaktyczne zajęć umożliwiające osiągnięcie przez uczniów zakładanych efektów kształcenia,
7. na bieżąco monitorować i oceniać postępy uczniów,
8. kształtować poczucie odpowiedzialności za powierzone urządzenia, narzędzia, przyrządy, materiały i środki dydaktyczne w procesie uczenia się.

Celem zajęć jest przygotowanie uczniów do samodzielnego opracowywania modeli ceramicznych. W związku z tym nauczyciel powinien w dużej mierze opierać się na metodach aktywizujących nakierowanych na samodzielne dążenie uczniów do rozwiązania określonego problemu.

Dużą uwagę należy zwrócić na uczniów posiadających trudności z uczeniem się. Niemniej ważni są uczniowie uzdolnieni i szczególnie zainteresowani zawodem, przedmiotem nauczania. Każdy uczeń posiadający szczególne potrzeby i możliwości powinien mieć określone właściwe dla siebie tempo i zakres pracy w obszarze przedmiotu.

Przedmiot wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia. Zaplanowane do osiągnięcia efekty kształcenia przygotowują ucznia do dalszej edukacji. Powinny być kształtowane umiejętności poszukiwania, pozyskiwania, analizowania, selekcjonowania, przetwarzania i prezentacji najnowszych informacji z zakresu projektowania modeli ceramicznych. Należy także kształtować umiejętności samokształcenia i współpracy w grupie.

### **Obudowa dydaktyczna**

Środki dydaktyczne powinny być w najwyższym stopniu oparte o realne przykłady projektowania modeli w warunkach rzeczywistych, umożliwiając kształtowanie wyobraźni przestrzennej uczniów i rozwijając praktyczne wykorzystanie nabytej wiedzy.

Pracownia zawodowa powinna być wyposażona w następujące środki dydaktyczne:

- stanowiska do wykonywania rysunku technicznego,
- stanowiska do oceny wizualnej obiektów/modeli,
- drukarka laserowa ze skanerem i kopiarką A4,

- narzędzia multimedialne (rzutnik, ekran projekcyjny, tablica interaktywna),
- tablica szkolna,
- zestaw norm dotyczących projektowania wspomaganego komputerowo,
- stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do Internetu, z drukarką, skanerem, projektorem multimedialnym oraz pakietem programów biurowych,
- przykłady dokumentacji technicznej modeli wyrobów ceramiki sanitarnej/ stołowej,
- prezentacje multimedialne z zakresu opracowywania modeli,
- modele brył,
- modele ukazujące zasady tworzenia przekrojów,
- model rzutni,
- słuchawki z mikrofonem,
- apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy,
- zestawy ćwiczeń weryfikujących zdobytą wiedzę,
- instrukcje do wykonywania ćwiczeń,
- pakiety edukacyjne dla uczniów,
- karty samooceny,
- karty pracy dla uczniów,
- komplet przyborów kreślarskich do wykonywania rysunków na tablicy szkolnej,
- plansze dotyczące rysunku technicznego i odręcznego,
- biblioteczka podręczna wyposażona w podręczniki i poradniki dotyczące rysunku technicznego i odręcznego,
- normy dotyczące zasad wykonywania rysunków,
- przykładowe dokumentacje projektowe modeli ceramicznych,
- materiały i przykładowe obiekty umożliwiające wykonywanie rysunków odręcznych.
- fachowa literatura,

- czasopisma,
- filmy i prezentacje multimedialne.

### Warunki realizacji

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni, wyposażonej w stanowisko dla nauczyciela i stanowiska dla uczniów. Zajęcia powinny odbywać się w grupach do 8 osób z podziałem na zespoły 2-osobowe. Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni zawodowej posiadającej stały dostęp do środków dydaktycznych z zakresu projektowania modeli ceramicznych oraz możliwość maksymalnego wykorzystania rzeczywistych przykładów projektów modeli wyrobów ceramicznych. Niezbędne wyposażenie: stanowisko komputerowe dla nauczyciela z drukarką, ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym, a także stanowiska komputerowe dla uczniów (4 zestawy), wszystkie komputery podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, pakiet programów biurowych. Pracownia powinna umożliwiać zespołową pracę uczniów w różnych konfiguracjach organizacyjnych oraz uczenie się uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi. Stanowiska do wykonywania rysunku technicznego powinny mieć powierzchnię dostosowaną do zasad ergonomii i powinny zapewniać uczniom swobodę ruchu wystarczającą do wykonywania pracy w sposób bezpieczny. W pracowni należy zapewnić instalację elektryczną 230 V oraz instalację ogrzewczą, wentylację grawitacyjną, oświetlenie dzienne oraz dodatkowo możliwość oświetlania światłem sztucznym.

### Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia. Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- wykonanego projektu i jego prezentacji.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy na zajęciach, należy zwrócić uwagę na:

- zaangażowanie na zajęciach
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym również w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

## 6.2. Przedmiot Metody komputerowe w opracowaniu modeli ceramicznych

### Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

- projektowanie modeli ceramicznych z wykorzystaniem komputerowych technik wspomaganie (CAD),
- analizowanie cech zaprojektowanego modelu.

### Cele operacyjne przedmiotu

Uczeń:

- rozróżnia sprzęty stosowane w grafice komputerowej,
- charakteryzuje cechy grafiki wektorowej i rastrowej,
- charakteryzuje narzędzia komputerowego wspomaganie projektowania,
- tworzy modele prostych form geometrycznych,
- tworzy modele 3D oparte na liniach krzywych,
- archiwizuje dokumentację rysunkową,
- wykonuje dokumentację techniczne w formie wydruku.

**Tabela 6** Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych	Kryteria weryfikacji -wymagania programowe Uczeń:	Uwagi o realizacji
Metody komputerowe w projektowaniu modeli ceramicznych	Podstawy grafiki komputerowej	15	Uczeń rozróżnia rodzaje grafiki komputerowej	1) rozróżnia sprzęty stosowane w grafice komputerowej 2) dobiera typy grafiki	
	Podstawy komputerowego wspomaganie projektowania	25	Uczeń rozróżnia systemy komputerowego wspomaganie projektowania	1) wskazuje zastosowania systemów komputerowego wspomaganie projektowania 2) rozróżnia systemy CAD/CAM/CAE (oprogramowania do projektowania wspomaganego komputerowo, produkcji	



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych	Kryteria weryfikacji -wymagania programowe Uczeń:	Uwagi o realizacji
				wspomaganej komputerowo i komputerowego dokonywania analiz na zaprojektowanym elemencie) 3) dobiera narzędzia komputerowego wspomagania projektowania	
	Projektowanie modelu przy wykorzystaniu oprogramowania typu CAD (modelowania wspomaganego komputerowo)	35	Uczeń projektuje model przy wykorzystaniu oprogramowania do modelowania typu CAD (wspomaganego komputerowo)	1) posługuje się interfejsem oprogramowania typu CAD (oprogramowania do modelowania wspomaganego komputerowo) 2) wyróżnia typy formatu zapisów danych 3) tworzy modele prostych form geometrycznych 4) wykonuje szkice techniczne 5) tworzy modele 3D oparty na liniach krzywych	
	Przygotowanie wydruków opracowanych projektów	15	Uczeń przygotowuje dokumentację do wydruków	1) parametry wydruku dokumentacji 2) kompletuje i archiwizuje dokumentację rysunkową 3) wykonuje wydruk dokumentacji 4) zapisuje dokumentację w postaci odpowiednio sformatowanych plików	

### Procedury osiągnięcia celów kształcenia przedmiotu

#### Propozycje metod nauczania

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni, wyposażonej w stanowisko dla nauczyciela i stanowiska komputerowe dla uczniów. Zajęcia powinny odbywać się w grupach do 8 osób z podziałem na zespoły co najwyżej 2-osobowe. Uczestnikom programu zaleca się również samodzielne wykonywanie ćwiczeń symulujących zadania zawodowe przy wykorzystaniu dostępnego oprogramowania CAD (projektowanie wspomaganie komputerowo).

W procesie nauczania - uczenia się jest wskazane stosowanie następujących metod dydaktycznych: wykładów informacyjnych, prezentacji, pokazów projektowania wspomaganego komputerowo z instruktażem, ćwiczeń praktycznych, obserwacji, dyskusji dydaktycznych. Zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych z obszaru komputerowego wspomagania projektowania.

Przedmiot „Metody komputerowe w opracowywaniu modeli ceramicznych” wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia w szczególności pracy z komputerem i oprogramowaniem CAD (wspomaganego komputerowo). Zaplanowane do osiągnięcia efekty kształcenia przygotowują uczniów do podjęcia pracy w nowoczesnej pracowni projektowej zakładu wytwarzającego wyroby z masy lejnej lub do podjęcia dalszej edukacji. Powinny być kształtowane umiejętności analizowania obiektów i ich obrazów, selekcjonowania, obróbki graficznej i przetwarzania 3D. Wymagane jest pozyskiwanie najnowszych informacji i trendów z zakresu projektowania modeli



ceramicznych metodami CAD (projektowanie wspomagane komputerowo). Należy także kształtować umiejętności samokształcenia i współpracy w grupie, rozwoju kompetencji kluczowych oraz wszystkich kompetencji społecznych określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie.

W procesie nauczania nauczyciel powinien:

- zainteresować ucznia przedmiotem nauczania i kształceniem w zawodzie,
- motywować ucznia do systematycznego uczenia się,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości ucznia,
- zachęcać ucznia do korzystania z różnych źródeł informacji,
- udzielać wskazówek, jak wykonać trudne elementy zadań, oraz wspomagać w trakcie ich wykonywania,
- ustalać realne cele dydaktyczne zajęć umożliwiające osiągnięcie przez uczniów zakładanych efektów kształcenia,
- na bieżąco monitorować i oceniać postępy uczniów,
- kształtować poczucie odpowiedzialności za powierzone urządzenia, narzędzia, przyrządy, materiały i środki dydaktyczne w procesie uczenia się.

Organizacja pracy nauczyciela polega na doborze odpowiednich metod kształcenia w zależności od realizowanej jednostki tematycznej. Celem zajęć jest zainteresowanie uczniów przygotowaniem projektów modeli ceramicznych oraz przygotowanie do samodzielnego projektowania. W związku z tym nauczyciel powinien w dużej mierze opierać się na metodach aktywizujących nakierowanych na samodzielne dążenie uczniów do rozwiązania określonego problemu. Dużą uwagę należy zwrócić na uczniów posiadających trudności z uczeniem się. Niemniej ważni są uczniowie uzdolnieni i szczególnie zainteresowani zawodem, przedmiotem nauczania. Każdy uczeń posiadający szczególne potrzeby i możliwości powinien mieć określone właściwe dla siebie tempo i zakres pracy w obszarze dodatkowej umiejętności zawodowej.

Przedmiot wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia. Zaplanowane do osiągnięcia efekty kształcenia przygotowują uczniów do podjęcia pracy bez konieczności szczegółowego szkolenia w zakładzie pracy lub do podjęcia dalszej edukacji. Powinny być kształtowane umiejętności poszukiwania, pozyskiwania, analizowania, selekcjonowania, przetwarzania i prezentacji najnowszych informacji z zakresu projektowania modeli ceramicznych. Należy także kształtować umiejętności samokształcenia i współpracy w grupie.

### **Obudowa dydaktyczna**

Środki dydaktyczne powinny być w najwyższym stopniu oparte o realne przykłady projektowania modeli w warunkach rzeczywistych, umożliwiając kształtowanie wyobraźni przestrzennej słuchaczy i rozwijając praktyczne wykorzystanie nabytej wiedzy.

Pracownia zawodowa powinna być wyposażona w następujące środki dydaktyczne:

- stanowiska projektowania wspomagane komputerowo (CAD)
- stanowiska do oceny wizualnej obiektów/modeli

- drukarka laserowa ze skanerem i kopiarką A4,
- narzędzia multimedialne (rzutnik, ekran projekcyjny, tablica interaktywna),
- ablica szkolna
- skaner 3D
- drukarka 3D
- zestaw norm dotyczących wyrobów ceramicznych
- stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do Internetu, z drukarką, skanerem, projektorem multimedialnym oraz pakietem programów biurowych
- przykłady dokumentacji technicznej modeli,
- modele brył do zainspirowania tworzenia własnych modeli,
- modele ukazujące zasady tworzenia przekrojów,
- model rzutni,
- słuchawki z mikrofonem,
- apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy,
- zestawy ćwiczeń,
- instrukcje do wykonywania ćwiczeń,
- prezentacje multimedialne z zakresu projektowania modeli metodami CAD (wspomagany komputerowo),
- przykłady dokumentacji komputerowej modeli,
- biblioteczka podręczna wyposażona w podręczniki i poradniki dotyczące komputerowego wspomaganie projektowania,
- normy dotyczące zasad wykonywania projektów CAD/3D,
- przykładowe dokumentacje cyfrowe projektowania modeli ceramicznych.

### **Warunki realizacji**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni zawodowej posiadającej stały dostęp do środków dydaktycznych z zakresu projektowania modeli ceramicznych oraz możliwość maksymalnego wykorzystania rzeczywistych przykładów projektowania modeli wyrobów ceramicznych metodami CAD. Niezbędne wyposażenie:

stanowisko komputerowe dla nauczyciela z drukarką 3D, ze skanerem 3D oraz z projektorem multimedialnym, a także stanowiska komputerowe dla uczniów (4 zestawy), wszystkie komputery podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu i pakietem programów biurowych. Pracownia powinna umożliwiać zespołową pracę uczniów w różnych konfiguracjach organizacyjnych oraz uczenie się uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi. Stanowiska komputerowe z zainstalowanymi programami typu CAD powinny mieć powierzchnię dostosowaną do zasad ergonomii i powinny zapewniać uczniom swobodę ruchu wystarczającą do wykonywania pracy w sposób bezpieczny. W miarę możliwości powinien być zapewniony dostęp do nowoczesnych interfejsów do rysowania na ekranie komputera (np. interfejs dotykowy z rysikiem). W pracowni należy zapewnić instalację elektryczną 230 V oraz instalację ogrzewczą, wentylację grawitacyjną, oświetlenie dzienne oraz dodatkowo możliwość oświetlenia światłem sztucznym.

### Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- testów znajomości oprogramowania CAD (projektowania wspomaganego komputerowo),
- obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- wykonanego projektu i jego prezentacji.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy na zajęciach, należy zwrócić uwagę na:

- zaangażowanie na zajęciach
- umiejętność pracy w zespole,

korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym również w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

## 7. Ewaluacja programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej

### 7.1. Obszary ewaluacji

#### Cel ewaluacji

Określenie jakości i skuteczności realizacji programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej „Projektowanie modeli ceramicznych” w zakresie:

- osiągania założonych efektów kształcenia,
- doboru oraz zastosowania form, metod i środków dydaktycznych,
- współpracy z rodzicami oraz pracodawcami,
- wykorzystania bazy techniczno-dydaktycznej szkoły i pracodawców.

#### Główne kryteria ewaluacji:

- skuteczność osiagania efektów kształcenia i kryteriów weryfikacji założonych w programie nauczania dla dodatkowych umiejętności zawodowych,
- adekwatność doboru efektów kształcenia oraz form i metod ich realizacji do oczekiwań pracodawców i lokalnego rynku pracy,
- celowość oraz atrakcyjność doboru zastosowanych form i metod nauczania do realizacji zakładanych efektów kształcenia w programie nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych,
- celowość doboru form i metod kształcenia do potrzeb i możliwości uczniów,
- skuteczność współpracy z pracodawcami w ramach procesu kształcenia praktycznego,
- trafność doboru warunków realizacji programu do założonych i kryteriów weryfikacji,
- efektywność i atrakcyjność procesu dydaktycznego.

**Tabela 7** Ewaluacja programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej

Kryteria ewaluacji	Wskaźniki ewaluacji
Skuteczność osiagania efektów kształcenia i kryteriów weryfikacji założonych w programie nauczania dla dodatkowych umiejętności zawodowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>trafność opisanie wymagań programowych w stosunku do założonych kryteriów weryfikacji</li> <li>stopień znajomości zaplanowanych efektów kształcenia przez uczniów</li> <li>efektywność monitorowania osiągnięć uczniów przez nauczycieli</li> <li>stopień poziomu osiągnięcia założonych efektów kształcenia oraz kryteriów weryfikacji przez uczniów (wyniki testów, sprawdzianów, wyniki kursów i egzaminów wewnętrznych i zewnętrznych, oceny bieżące wystawiane uczniom przez nauczycieli kształcenia teoretycznego i praktycznego)</li> <li>skuteczność wdrożenia wniosków z monitorowania efektów kształcenia</li> </ul>
Adekwatność doboru efektów kształcenia oraz form i metod ich realizacji do oczekiwań pracodawców i lokalnego rynku pracy	<ul style="list-style-type: none"> <li>zróżnicowanie form i metod kształcenia stosowanych przez nauczycieli i instruktorów zajęć praktycznych podczas realizacji programu nauczania u pracodawców</li> <li>stopień dostosowania efektów kształcenia do technologii i organizacji pracy realizowanych przez pracodawców</li> <li>poziom przystosowania uczniów do samodzielnej pracy poprzez wybrane formy i metody kształcenia</li> </ul>

Kryteria ewaluacji	Wskaźniki ewaluacji
	<ul style="list-style-type: none"> <li>zakres współpracy nauczycieli, instruktorów oraz pracodawców przy realizacji i monitorowaniu programu nauczania dla zawodu</li> <li>trafność doboru efektów kształcenia w stosunku do zapotrzebowania na wykwalifikowaną kadrę techniczną na lokalnym rynku pracy</li> </ul>
Celowość oraz atrakcyjność doboru zastosowanych form i metod nauczania do realizacji zakładanych efektów kształcenia w programie nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>poziom zróżnicowania form i metod kształcenia stosowanych przez nauczycieli i instruktorów zajęć praktycznych podczas realizacji programu nauczania</li> <li>poziom wykorzystywania metod aktywizujących w nauczaniu przedmiotów praktycznych</li> <li>ocena atrakcyjności stosowanych przez nauczycieli i instruktorów form i metod kształcenia z punktu widzenia uczniów</li> <li>poziom dostosowania form i metod nauczania do efektów kształcenia i kryteriów weryfikacji z programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych</li> <li>ocena poziomu wdrażania uczniów do samodzielnej pracy i poprzez wybrane formy i metody kształcenia</li> <li>zakres współpracy nauczycieli i instruktorów zajęć praktycznych przy realizacji i monitorowaniu programu nauczania dla dodatkowych umiejętności zawodowych</li> </ul>
Skuteczność współpracy z pracodawcami w ramach procesu kształcenia praktycznego	<ul style="list-style-type: none"> <li>udział pracodawców i innych zewnętrznych instytucji edukacyjnych w realizowaniu programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych</li> <li>poziom częstotliwości oraz zakres współpracy szkoły z pracodawcami i innymi podmiotami zewnętrznymi</li> </ul>
Trafność doboru warunków realizacji programu do założonych i kryteriów weryfikacji	<ul style="list-style-type: none"> <li>poziom adekwatności i trafność doboru wykorzystania bazy techniczno-dydaktycznej szkoły w realizacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych</li> </ul>
Efektywność i atrakcyjność procesu dydaktycznego	<ul style="list-style-type: none"> <li>opinie nauczycieli na temat możliwości optymalizacji i podniesienia atrakcyjności procesu dydaktycznego</li> <li>opinie pracodawców na temat możliwości optymalizacji i podniesienia atrakcyjności procesu dydaktycznego</li> </ul>

Narzędzia wspomagające proces ewaluacji programu nauczania

W procesie ewaluacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych mogą być wykorzystywane:

- analiza dokumentacji z kursu dodatkowych umiejętności zawodowych,
- ankiety dla uczestników,
- wywiady z uczestnikami kursu,
- obserwacja kursu.

Dzięki zrealizowaniu działań dotyczących ewaluacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych, możliwe będzie przeprowadzenie procesu optymalizacji wymagań programowych, efektów kształcenia, kryteriów weryfikacji, bazy techniczno-dydaktycznej oraz stosowanych form i metod nauczania.

## 7.2. Wskaźniki osiągnięcia celu ewaluacji

W trakcie realizacji programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej Opracowanie modelu ceramicznego, należy zapewnić osiągnięcie założonych efektów kształcenia. Ten etap ewaluacji opracowanego programu nauczania, powinien być oparty o ocenę i analizę:

- notatek nauczyciela,
- notatek z rozmów z interesariuszami zewnętrznymi i wewnętrznymi,
- wniosków zapisanych w arkuszach obserwacji zajęć,
- wniosków wynikających z bieżących ocen osiągnięć uczniów,
- samooceny umiejętności uczniów zawartych w wypełnionych przez nich arkuszach lub kartach pracy własnej,

Podczas ewaluacji programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej nauczyciel powinien wskazać, określić i przeanalizować:

- wiadomości i umiejętności, których opanowanie nie stanowi problemów dla uczniów,
- wiadomości i umiejętności, których opanowanie sprawia problemy uczniom,
- czy środki dydaktyczne i metody są właściwie dobrane.

Omówione działania zapewnią realizację podstawowych wymagań ściśle określonych w programie dodatkowej umiejętności zawodowej.

Pytania badawcze przydatne w procesie ewaluacji:

- W jakim stopniu osiągnięto efekty kształcenia w zakresie dodatkowych umiejętności zawodowych?
- Jakie formy, metody i środki dydaktyczne były skuteczne w osiągnięciu efektów kształcenia i potwierdzaniu kryteriów weryfikacji oraz były atrakcyjne dla uczniów?
- W jakim zakresie program nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych był dostosowany do możliwości i potrzeb uczniów?
- W jakim stopniu dostępna baza techniczno-dydaktyczna szkoły oraz pracodawców spełniła warunki dla prawidłowej realizacji programu nauczania dla dodatkowych umiejętności zawodowych?
- Jakie stwierdzono bariery w realizacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych oraz możliwości jego modernizacji i optymalizacji?
- W jakim stopniu program nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych był dostosowany do potrzeb pracodawców i lokalnego rynku pracy?

## 7.3. Przykładowe narzędzia ewaluacji

W celu ewaluacji opracowanego programu dodatkowej umiejętności zawodowej można wykorzystać:

- arkusze pomiaru stopnia opanowania przez uczniów poszczególnych kryteriów weryfikacji wypełniane przez uczniów poszczególnych kryteriów weryfikacji wypełniane przez uczniów, nauczycieli, instruktorów praktycznej nauki zawodu oraz pracodawców,
- semestralne ankiety oceny zajęć wypełniane przez uczniów,
- semestralne ankiety oceny zajęć wypełniane przez uczniów,
- semestralne sprawozdania nauczyciela o charakterze statystycznym sporządzane na podstawie ocen uzyskiwanych przez uczniów podczas testów diagnostycznych oraz ocen otrzymywanych przez nich w trakcie rozwiązywania podczas zajęć, praktycznych zadań zawodowych,
- semestralne arkusze samooceny wypełniane przez nauczycieli,
- ankiety oceny zajęć wypełniane przez interesariuszy zewnętrznych i wewnętrznych.

W trakcie realizacji programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej, należy zapewnić osiągnięcie założonych efektów kształcenia. Ten etap ewaluacji opracowanego programu nauczania, powinien być oparty o ocenę i analizę:

- notatek własnych nauczyciela z zakresu realizacji zajęć,
- notatek z rozmów z interesariuszami zewnętrznymi i wewnętrznymi,
- wniosków zapisanych w arkuszach obserwacji zajęć,
- wniosków wynikających z bieżących ocen osiągnięć uczniów podczas realizacji praktycznych zajęć zawodowych,
- samooceny umiejętności uczniów zamieszczonych w wypełnionych przez nich arkuszach lub kartach pracy własnej,
- wniosków z wyników z ćwiczeń w rozwiązywaniu próbnych teoretycznych i praktycznych zadań egzaminacyjnych opracowanych na podstawie informatorów centralnej komisji egzaminacyjnej,
- wniosków zapisanych w publikacjach centralnej i okręgowej komisji egzaminacyjnej, które uwypuklają stopień opanowania przez uczniów umiejętności niezbędnych do prawidłowej realizacji zadań zawodowych w ramach określonej dodatkowej umiejętności zawodowej.

Proces zapewnienia jakości kształcenia i uzyskania oczekiwanych efektów kształcenia w decydującej mierze zależy od:

- przyjętej koncepcji programu nauczania,
- właściwego doboru metod nauczania,
- proponowanych środków dydaktycznych.

Podczas ewaluacji programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej nauczyciel powinien wskazać, określić i przeanalizować:

- wiadomości i umiejętności, których opanowanie nie stanowi problemów dla uczniów,



- wiadomości i umiejętności, których opanowanie sprawia problemy uczniom,
- czy środki dydaktyczne i metody są właściwie dobrane,
- wyniki osiągnięte przez uczniów podczas egzaminów zawodowych.

Omówione działania zapewnią realizację podstawowych wymagań ściśle określonych w programie dodatkowej umiejętności zawodowej.

Przedmiotem badania jest jakość kształcenia zawodowego będąca integralnym elementem realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej. Celem prezentowanego poniżej narzędzia ewaluacji jest ocena efektywności oraz skuteczności kształcenia uczniów w technikach ceramicznych. W modelu ankietowania skupiono uwagę na osiągniętych rezultatach kształcenia zawodowego. Przedstawiony model ewaluacji dodatkowej umiejętności zawodowej poprzez ankietowanie, ma pozwolić na ocenę kształcenia i jej realizację i przyrost przyswojenia kluczowych kompetencji zawodowych.

## WZÓR KWESTIONARIUSZA ANKIETY DLA UCZNI/NAUCZYCIELA/PRACODAWCY

### Proponowane narzędzia do pomiaru w ramach oceny kształcenia dla dodatkowej umiejętności zawodowej

Do proponowanych narzędzi pomiaru w ramach oceny kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej można zaliczyć:

1. wstępny arkusz pomiaru, w którym uczeń określi poziom swoich umiejętności „na wejściu” – przed odbyciem kształcenia zawodowego;
2. końcowy arkusz pomiaru przeprowadzony po odbyciu kształcenia zawodowego;
3. protokół z prac zespołu ds. ewaluacji programu nauczania, w którym zespół ds. ewaluacji określi spostrzeżenia na podstawie analizy wyników badań, wskaże przyrost kompetencji oraz sformułuje wnioski i określi rekomendacje do dalszej pracy.

### WSTĘPNY ARKUSZ POMIARU

Szanowni Państwo, drogi uczniu, droga uczennico, ta ankieta jest częścią badań, których wyniki pozwolą ocenić opanowanie umiejętności kształcenia zawodowego.

Imię i nazwisko ucznia/uczennicy:

Zawód:

Data wypełnienia:

Cel kształcenia zawodowego:

1. podniesienie poziomu umiejętności i kompetencji w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej;
2. poznawanie specyfiki pracy na rzeczywistym stanowisku pracy w tym ponoszenie odpowiedzialności za wykonywanie działań na konkretnym stanowisku pracy;

3. zdobycie praktycznego doświadczenia zawodowego i podniesienie umiejętności zawodowych z myślą o zyskaniu większych szans na zatrudnienie, ułatwiających podjęcie stałego zatrudnienia oraz poprawienie pozycji na rynku pracy;
4. weryfikacja wiedzy teoretycznej poprzez uczestnictwo w kształceniu praktycznym.

### System oceniania i ewaluacja (monitorowanie) przebiegu i efektów kształcenia

#### Legenda

1. **Nie posiadam danej umiejętności** – nie wiem, jak wykonać daną czynność, nigdy tego nie robiłem.
2. **Uczę się** – zaczynam nabywać umiejętność, uczę się podstawowych czynności.
3. **Potrafię wykonać podstawowe czynności** – posiadam już podstawowe umiejętności z danego zakresu, ale nie potrafię jeszcze pracować w pełni samodzielnie.
4. **Pracuję samodzielnie** – jestem w stanie poradzić sobie z większością sytuacji, wymagających danej umiejętności, rzadko potrzebuje wsparcia.
5. **Uczę innych** – opanowałem daną umiejętność na tyle dobrze, że jestem w stanie nauczyć jej innych uczniów/pracowników.

**Uwaga:** Narzędzie ma charakter uniwersalny, może być stosowane przez ucznia, nauczyciela w technikum i pracodawcę na każdym etapie kształcenia.

**Tabela 8**

Kompetencje kluczowe (Uczeń potrafi: ...)	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
• używać obiektów codziennego użytku do tworzenia modeli						
• posługiwać się dokumentacjami technicznymi, projektowymi, kartami charakterystyki surowców, normami, instrukcjami						
• klasyfikować rodzaje materiałów, z których można wykonać modele (prototypy)						
• wykonać rysunki techniczne modelu						
• przeskalować projekty modeli z uwzględnieniem skurczliwości materiałów ceramicznych						
• przewidzieć występowanie podcięć w modelu						
• rozróżnić rodzaje grafiki komputerowej						
• stworzyć modele 3D w postaci skanów 3D obiektów rzeczywistych						

Kompetencje kluczowe (Uczeń potrafi: ...)	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
• rozróżnić systemy komputerowego wspomagania projektowania						
• projektować modele przy wykorzystaniu oprogramowania do modelowania typu CAD						
• przygotować dokumentację do wydruku						
• analizować cechy zaprojektowanych modeli przy wykorzystaniu oprogramowania do analizy obiektów 3D						
• wyznaczyć linie podziału i lokalizować modele względem planowanej formy w oprogramowaniu 3D						
• wykonać dokumentacje techniczne zaprojektowanych wyrobów						

## KOŃCOWY ARKUSZ POMIARU

Szanowni Państwo, drogi uczniu, droga uczennico, ta ankieta jest częścią badań, których wyniki pozwolą ocenić opanowanie umiejętności kształcenia zawodowego.

Imię i nazwisko ucznia:

Zawód:

Data wypełnienia:

Cel kształcenia zawodowego:

1. podniesienie poziomu umiejętności i kompetencji w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej;
2. poznawanie specyfiki pracy na rzeczywistym stanowisku pracy w tym ponoszenie odpowiedzialności za wykonywanie działań na konkretnym stanowisku pracy;
3. zdobycie praktycznego doświadczenia zawodowego i podniesienie umiejętności zawodowych z myślą o zyskaniu większych szans na zatrudnienie, ułatwiających podjęcie stałego zatrudnienia oraz poprawienie pozycji na rynku pracy;
4. weryfikacja wiedzy teoretycznej poprzez uczestnictwo w kształceniu praktycznym.

## Legenda

1. **Nie posiadam danej umiejętności** – nie wiem, jak wykonać daną czynność, nigdy tego nie robiłem.
2. **Uczę się** – zaczynam nabywać umiejętność, uczę się podstawowych czynności.

3. **Potrafię wykonać podstawowe czynności** – posiadam już podstawowe umiejętności z danego zakresu, ale nie potrafię jeszcze pracować w pełni samodzielnie.
4. **Pracuję samodzielnie** – jestem w stanie poradzić sobie z większością sytuacji, wymagających danej umiejętności, rzadko potrzebuje wsparcia.
5. **Uczę innych** – opanowałem daną umiejętność na tyle dobrze, że jestem w stanie nauczyć jej innych uczniów/pracowników.

**Uwaga:** Narzędzie ma charakter uniwersalny, może być stosowane przez ucznia, nauczyciela w technikum i pracodawcę na każdym etapie kształcenia.

**Tabela 9**

Kompetencje kluczowe (Uczeń potrafi: ...)	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
• używać obiektów codziennego użytku do tworzenia modeli						
• posługiwać się dokumentacjami technicznymi, projektowymi, kartami charakterystyki surowców, normami, instrukcjami						
• klasyfikować rodzaje materiałów, z których można wykonać modele (prototypy)						
• wykonać rysunki techniczne modelu						
• przeskalować projekty modeli z uwzględnieniem skurczliwości materiałów ceramicznych						
• przewidzieć występowanie podcięć w modelu						
• rozróżnić rodzaje grafiki komputerowej						
• stworzyć modele 3D w postaci skanów 3D obiektów rzeczywistych						
• rozróżnić systemy komputerowego wspomaganie projektowania						
• projektować modele przy wykorzystaniu oprogramowania do modelowania typu CAD						
• przygotować dokumentacje do wydruku						
• analizować cechy zaprojektowanych modeli przy wykorzystaniu oprogramowania do analizy obiektów 3D						
• wyznaczyć linie podziału i lokalizować modele względem planowanej formy w oprogramowaniu 3D						

Kompetencje kluczowe (Uczeń potrafi: ...)	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
• wykonać dokumentacje techniczne zaprojektowanych wyrobów						

### Protokół z prac zespołu ds. ewaluacji programu nauczania

1. Spostrzeżenia po zestawieniu wyników badań, przyrost kompetencji.
2. Wnioski po zestawieniu wyników badań.
3. Wypracowane rekomendacje do dalszej pracy.

Podpisy członków zespołu

## 8. Wykaz proponowanej literatury

### 8.1. Podręczniki i publikacje naukowe

- [1] Atkin J., Podstawy ceramiki wszystko co trzeba wiedzieć, by zacząć tworzyć piękną ceramikę. Arkady, Warszawa 2007;
- [2] Bis. J. Markiewicz R.: Komputerowe wspomaganie projektowania CAD. REA, Warszawa 2008;
- [3] Chlebus E.: Techniki komputerowe CAD w inżynierii produkcji. WNT, Warszawa 2000;
- [4] Flis B., Wyszyńska A., Zarys technologii ceramiki podręcznik dla zsz/zasadniczych szkół zawodowych. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1974;
- [5] Kacprzyk Z., Pawłowska B.: Komputerowe wspomaganie projektowania. Podstawy i przykłady. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2012;
- [6] Mattison S., Podręcznik Ceramika. Obszerne informacje na temat narzędzi, materiałów i technik. Arkady, Warszawa 2018;
- [7] Micielica M., Wiśniewski W.: Komputerowe wspomaganie procesów technologicznych w praktyce. PWN – Mikom, Warszawa 2005;
- [8] Oczon K.E., Kształtowanie ceramicznych materiałów technicznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej 1996;
- [9] Pacana J.: Podstawy projektowania inżynierskiego z wykorzystaniem systemów CAD/CAM. Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2016;
- [10] Pampuch R., Haberko K., Kordek M., Nauka o procesach ceramicznych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1992;
- [11] Pampuch R., Zarys nauki o materiałach: materiały ceramiczne. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1977;
- [12] Powidzki J., Ceramika. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1977;
- [13] Rusiecki A., Cyranowicz K., Pracownia ceramiczna. Wydawnictwo Naukowe PWSZ, Warszawa 1963;



- [14] Rozporządzeniem Ministra Edukacji i Nauki z dnia 16 maja 2019 r. w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego (Dz.U. 2019 poz. 991);
- [15] Rozporządzenie Ministra Edukacji i Nauki z dnia 11 marca 2020 r., zmieniające rozporządzenie w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego (Dz.U. 2020 poz 635)
- [16] Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 kwietnia 2019 roku w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół (Dz. U. 2019, poz. 639 z późn. zm);
- [17] Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 24 lipca 2020 roku w sprawie szczegółowych kwalifikacji wymaganych od nauczycieli (Dz. U. z 2020 r. poz. 1289).
- [18] Ustawa z dnia 26 czerwca 1974r. Kodeks pracy (Dz.U. 1974 nr 24 poz 141)

## 8.2. Witryny internetowe

- [i1] <http://ceramiczneabc.wordpress.com>  
Witryna internetowa pt. „Ceramiczne ABC” zawierająca informacje dotyczące ceramiki [dostęp 17.03.2023]
- [i2] <http://cieplowlasciwe.pl>  
Witryna internetowa pt. „Ciepło właściwe” zawierająca informacje dotyczące wykonywania modeli i form gipsowych [dostęp 17.03.2023]
- [i3] <http://techtutor.pl>  
Witryna internetowa pt. „Techtutor.pl” zawierająca informacje dotyczące drukowania 3D [dostęp 17.03.2023]
- [i4] <http://blog.prusa3d.com>  
Witryna internetowa pt. „PRUSA RESEARCH by Josef Prusa” zawierająca informacje dotyczące drukowania 3D modeli wyrobów ceramicznych [dostęp 17.03.2023]

## 8.3. Zalecenia, normy, noty aplikacyjne

- [z1] PN-EN ISO 5456-1:2002 Rysunek techniczny – Metody rzutowania – Część 1: Postanowienia ogólne
- [z2] PN-EN ISO 5456-2:2002 Rysunek techniczny – Metody rzutowania – Część 2: Przedstawianie prostokątne
- [z3] PN-EN ISO 5456-3:2002 Rysunek techniczny – Metody rzutowania – Część 3: Przedstawianie aksonometryczne
- [z4] PN-EN ISO 5456-4:2006 Rysunek techniczny – Metody rzutowania – Część 4: Rzutowanie środkowe

- [z5] PN-ISO 128-1:2006 Rysunek techniczny – Zasady ogólne przedstawiania – Część 1: Wprowadzenie i indeks
- [z6] PN-ISO 128-30:2006 Rysunek techniczny – Zasady ogólne przedstawiania – Część 30: Wymagania podstawowe dotyczące rzutów
- [z7] PN-EN ISO 13567-1:2017-11 Dokumentacja techniczna wyrobu – Organizacja i nazewnictwo warstw w programach CAD – Część 1: Zasady ogólne
- [z8] PN-EN ISO 13567-1:2017-12 Dokumentacja techniczna wyrobu – Organizacja i nazewnictwo warstw w programach CAD – Część 2: Pojęcia, format oraz kody stosowane w dokumentacji budowlanej